

[11] Unexamined Japanese Utility Model Publication No. H6-7030

[43] Date of Publication of Application: January 28, 1994

[51] Int. Cl.⁵ G 01 L 1/22

G 01 G 3/14

5 [21] Japanese Utility Model Application No. H4-46564

[22] Date of Filing: July 3, 1992

[71] Applicant: NOK Corp.

[72] Contriver: Syunji Oota

[54] Title of the Contrivance: LOAD DETECTOR

10 [57] [Abstract]

[Object] to improve detecting accuracy and reliability

[Structure]

Diaphragm 2, where center part 2a and circumference part 2b are formed thick and thin strain generating part 4 is formed therebetween, is formed in case

15 1. Pressure sensitive element 7 is disposed on strain generating part 4. Pressure sensitive element 7 is connected with bridge circuit 6 on diaphragm 2, and bridge circuit 6 is connected with a circuit of circuit member 8 in case 1. One end of plunger 20 is fixed at center 2a of diaphragm 2, and the other end thereof is opened toward the outside of case 1. When a load is applied on the

20 other end of plunger 20, correspondingly, plunger 20 and center 2a of diaphragm 2 are displaced together. Strain generating part 4 is displaced based on the displacement of center 2a, and sensitive element 7 changes its resistance based on the displacement of strain generating part 4. As a result, the change of the resistance is measured by bridge circuit 6, thereby detecting

25 the load.

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開実用新案公報(U)

(11)実用新案出願公開番号

実開平6-7030

(43)公開日 平成6年(1994)1月28日

(51)IntCl⁵

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

G 0 1 L 1/22

F

G 0 1 G 3/14

8706-2F

審査請求 未請求 請求項の数1(全3頁)

(21)出願番号 実願平4-46564

(22)出願日 平成4年(1992)7月3日

(71)出願人 000004385

エヌオーケー株式会社

東京都港区芝大門1丁目12番15号

(72)考案者 大田 俊 稔

神奈川県藤沢市辻堂新町4-3-1 エヌ

オーケー株式会社内

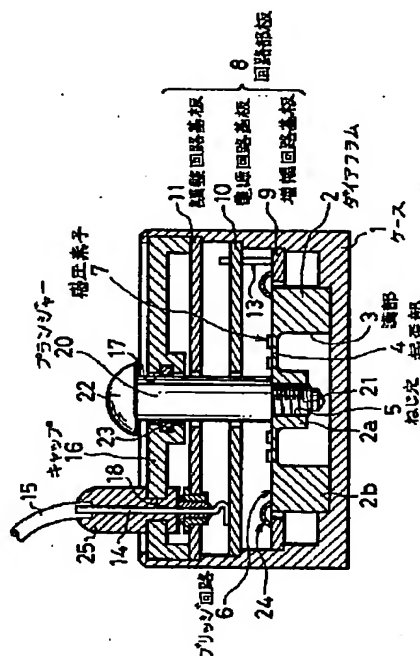
(74)代理人 弁理士 中林 幹雄

(54)【考案の名称】 荷重計

(57)【要約】

【目的】 検出精度を高め、信頼性を向上させる。

【構成】 中心部2 aおよび周縁部2 bが厚肉に形成され、かつ両者間が薄肉の起歪部4に形成されているダイアフラム2をケース1内に設けるとともに、起歪部4上に感圧素子7を設ける。一方、感圧素子7をダイアフラム2上のブリッジ回路6に接続し、ブリッジ回路6をケース1内の回路部材8の回路に接続する。ダイアフラム2の中心部2 aにプランジャー20の一端を固定し、他端をケース1の外側に向かって開放する。プランジャー20の他端に荷重が作用すると、それに応じてプランジャー20およびダイアフラム2の中心部2 aが一体に変位し、この中心部2 aの変位に追従して起歪部4が変位するとともに、起歪部4の変位に追従して起歪部4上の感圧素子7がその抵抗値を変化させ、この抵抗値の変化をブリッジ回路6を介することにより荷重が検出される。



1

2

【実用新案登録請求の範囲】

【請求項1】 一端が閉塞されたケース（1）と、このケース（1）内に、外周部が固定され、かつ中心部（2a）がフリーの状態で設けられるとともに、外周部と中心部（2a）との間が薄肉の起歪部（4）に形成されているダイヤフラム（2）と、前記起歪部（4）上に設けられるとともに、起歪部（4）の変位に追従して抵抗値を変化させる感圧素子（7）と、前記ケース（1）内に設けられるとともに、前記感圧素子（7）の信号に応じた信号を出力する回路部材（8）と、前記ダイヤフラム（2）の中心部（2a）に一端が固定され、他端が前記ケース（1）の外側に向かって開放されているブランジャー（20）とを具えたことを特徴とする荷重計。

【図面の簡単な説明】

【図1】この考案による荷重計の第1の実施例を示した概略断面図である。

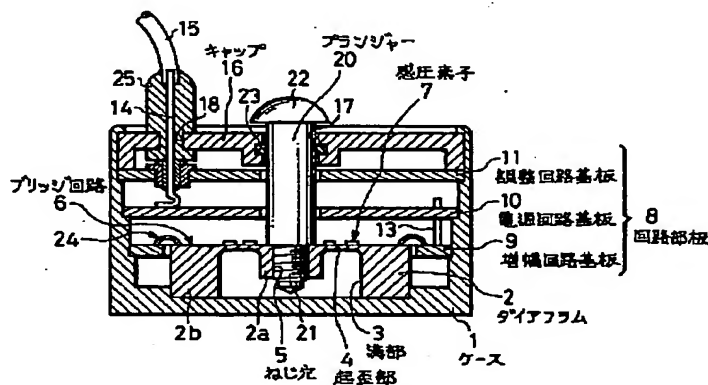
【図2】この考案による荷重計の第2の実施例を示した概略断面図である。

【符号の説明】

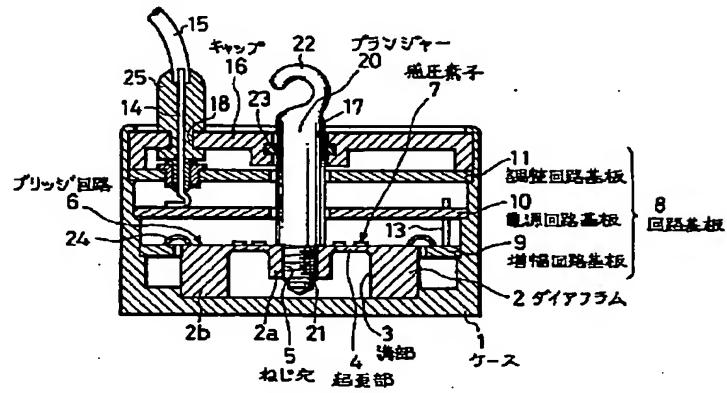
1……ケース
2……ダイヤフラム
2a……中心部

* 2b……周縁部
3……溝部
4……起歪部
5……ねじ穴
6……ブリッジ回路
7……感圧素子（歪みゲージ）
8……回路部材
9……増幅回路基板
10……電源回路基板
11……調整回路基板
13……連結ピン
14……ターミナルピン
15……リード線
16……キャップ
17……挿通孔
18……貫通孔
20……ブランジャー
21……ねじ部
22……荷重受け部
23……Oリング
24……ボンディングワイヤ
* 25……固定部材

【図1】



【図2】



【考案の詳細な説明】**【0001】****【産業上の利用分野】**

この考案は荷重計に関し、特に、歪みゲージ等の感圧素子の抵抗値の変化をブリッジ回路を介して電圧値の変化として取り出すことにより、荷重を検出するようにした荷重計に関するものである。

【0002】**【従来技術およびその問題点】**

従来、荷重を検出するには種々の荷重計が用いられており、例えば、ばね計りにあつては、荷重とばねの伸びが比例することを利用して荷重を検出するようにしたものであるが、ばねの伸びを荷重に換算するための伝達機構等を必要とし、機械的に荷重を検出するため、応答性が非常に悪く、検出精度も低く、信頼性に欠けるものである。また、伝達機構等の設置スペースを必要とするため、全体が大型化してしまう。さらに、繰り返し使用することにより、ばねが劣化したり変形したり、伝達機構の可動部が歪んだりするため、長期的に安定した検出精度を得ることができないという問題点があつた。

【0003】

この考案は前記のような従来のものもつ問題点を解決したものであつて、応答性に優れ、精度が高く、信頼性が高く、かつ耐久性にも優れる荷重計を提供することを目的とするものである。

【0004】**【問題点を解決するための手段】**

上記の問題点を解決するためにこの考案は、一端が閉塞されたケースと、このケース内に、外周部が固定され、かつ中心部がフリーの状態で設けられるとともに、外周部と中心部との間が薄肉の起歪部に形成されているダイアフラムと、前記起歪部上に設けられるとともに、起歪部の変位に追従して抵抗値を変化させる感圧素子と、前記ケース内に設けられるとともに、前記感圧素子の信号に応じた信号を出力する回路部材と、前記ダイアフラムの中心部に一端が固定され、他端が前記ケースの外側に向かって開放されているプランジャーとを具えた手段を採

用したものである。

【0005】

【作用】

この考案は前記のような手段を採用したことにより、プランジャーの他端に荷重が作用すると、その荷重の大きさに応じてプランジャーが変位し、このプランジャーの変位に追従してダイアフラムの中心部が変位する。そして、ダイアフラムの中心部の変位に追従して起歪部が変位するとともに、起歪部上の感圧素子がその抵抗値を変化させ、この感圧素子の抵抗値の変化を回路部材を介して取り出すことによって、プランジャーに作用する荷重が検出されることになる。

【0006】

【実施例】

以下、図面に示すこの考案の実施例について説明する。

図1には、この考案による荷重計の第1の実施例による概略断面図が示されていて、この実施例に示す荷重計は、ダイアフラム2と、感圧素子7、例えば歪みゲージと、感圧素子7からの信号を増幅する回路等が組み込まれている回路部材8と、荷重をダイアフラム2に伝達するプランジャー20とを具えている。

【0007】

前記ダイアフラム2は、円板状をなすとともに、裏面側にホトエッチングや機械加工等によりリング状の溝部3が穿設され、この溝部3によりダイアフラム2の中心部2aおよび周縁部2bは厚肉に形成されるとともに、溝部3に対応する部分、すなわち中心部2aと周縁部2bとの間は、薄肉の起歪部4に形成され、前記中心部2aには適宜のねじ穴5が貫通した状態で螺設されている。

【0008】

前記感圧素子7は、前記ダイアフラム2の表面側の起歪部4上の適宜の位置に、真空蒸着やスパッタリング等によって適宜の形状に設けられ、この感圧素子7は、ダイアフラム2の表面側にアルミ等を蒸着することにより形成されているブリッジ回路6に接続されるようになっている。

【0009】

前記回路部材8は、前記感圧素子7に接続するブリッジ回路6に安定した電圧

を供給する回路等が組み込まれている電源回路基板10と、感圧素子7からの信号を増幅する増幅回路等が組み込まれている増幅回路基板9と、ゼロ調整するゼロ調整回路やゲイン調整回路等が組み込まれている調整回路基板11とから構成され、各基板間は連結ピン13を介して互いに接続されるとともに、電源回路基板10には、調整回路基板11を貫通しているターミナルピン14の一端が接続され、ターミナルピン14の他端にはリード線15が接続されるようになっている。

【0010】

前記ブランジャー20は、棒状をなすとともに、先端部に前記ダイアフラム2の中心部2aのねじ穴5に合致するねじ部21が螺設され、後端部には半球状の荷重受け部22が一体に形成されている。

【0011】

そして、上記のように構成したダイアフラム2、回路部材8、ブランジャー20を一体に組み立てるには、まず、一端が閉塞された筒状をなすケース1内の底面に、前記ダイアフラム2を、表面（感圧素子7が設けられている側の面）を上側にして位置させ、この状態でダイアフラム2の下面側周縁部を電子ビーム溶接等によりケース1の底面に溶着する。

【0012】

次に、ケース1内の適宜の位置に、回路部材8の電源回路基板10、増幅回路基板9、調整回路基板11をそれぞれ装着し、増幅回路基板9の回路とダイアフラム2の起歪部4上のブリッジ回路6との間をボンディングワイヤ24で接続する。

【0013】

次に、ケース1の開口部に、中央部に挿通孔17が穿設されているとともに、挿通孔17の内面側にOリング23が装着され、かつ、適宜の位置に前記ターミナルピン14を挿通させるための貫通孔18が穿設されている円板状のキャップ16を装着し、このキャップ16の貫通孔18内に前記ターミナルピン14を挿通させ、キャップ16の周縁部にケース1の開口端部をかしめつける。

【0014】

次に、前記キャップ16の中央部の挿通孔17内にプランジャー20を挿通し、その先端部のねじ部21を前記ダイアフラム2の中心部2aのねじ穴5に螺合させて両者を一体とし、さらに、キャップ16の貫通孔18から突出しているターミナルピン14をグロメット等の固定部材25でキャップ16側に固定する。

【0015】

このようにして、この実施例による荷重計が組み立てられることになる。

【0016】

次に、前記に示すものの作用について説明する。

まず、プランジャー20の荷重受け部22に荷重が作用すると、その荷重の大きさに応じてプランジャー20がキャップ16の挿通孔17内を図中下方に移動し、プランジャー20の移動量に応じてダイアフラム2の中心部2aが図中下方に変位するとともに、ダイアフラム2の中心部2aに追従して起歪部4が変位し、この起歪部4の変位に応じて起歪部4上の感圧素子7がその抵抗値を変化させる。

【0017】

そして、感圧素子7の抵抗値の変化をダイアフラム2上のブリッジ回路6を介して電圧値の変化に変換し、この電圧値の変化を回路部材8の増幅回路基板9で増幅して出力することにより、プランジャー20に作用する荷重を検出することができることになる。

【0018】

上記のようにこの実施例による荷重計にあつては、プランジャー20に作用する荷重をダイアフラム2の起歪部4の変位に変換するとともに、起歪部4の変位を起歪部4上の感圧素子7の抵抗値の変化に変換し、さらに、感圧素子7の抵抗値の変化をブリッジ回路6を介することにより、電圧値の変化として取り出すようにしたことにより、応答性が高まるとともに、検出精度も高まることになる。

【0019】

また、従来のばね計りのように、ばねの伸びを荷重に変換するための伝達機構等を一切必要としなくなるので、全体を小型化することができるとともに、繰り返し使用しても許容限度内で使用している限り、ダイアフラム2やプランジャー

20等に歪みが蓄積されるようなこともないので、長期的に安定した検出精度が得られ、信頼性が高まることになる。

【0020】

図2には、この考案による荷重計の第2の実施例による概略断面図が示されていて、この実施例に示す荷重計は、ダイアフラム2の中心部2aに一体に取り付けられるプランジャー20の上端部の荷重受け部22をフック状に形成して、引っ張り荷重に対応できるようにしたものであって、そのほかの構成は前記第1の実施例に示すものと同様の構成を有しているので、前記第1の実施例に示すものと同一の部分には、同一の番号を付してその構成の詳細な説明は省略するものとする。

【0021】

そして、この実施例に示すものにあっても、前記第1の実施例に示すものと同様の作用効果を示すことになり、プランジャー20に作用する荷重をダイアフラム2の起歪部4の変位に変換するとともに、起歪部4の変位を起歪部4上の感圧素子7の抵抗値の変化に変換し、さらに、感圧素子7の抵抗値の変化をブリッジ回路6を介することにより、電圧値の変化として取り出すようにしたので、応答性が高まるとともに、検出精度も高まることになる。

【0022】

また、従来のばね計りのように、ばねの伸びを荷重に変換するための伝達機構等を一切必要としなくなるので、全体を小型化することができるとともに、繰り返し使用しても許容限度内で使用している限り、ダイアフラム2やプランジャー20に歪みが蓄積されるようなこともないので、長期的に安定した検出精度が得られ、信頼性が著しく高まることになる。

【0023】

なお、前記各実施例においては、プランジャー20の上端部（荷重受け部22）がケース1外に突出するようにしたが、これに限定することなく、プランジャー20の上端部（荷重受け部22）がケース1内に位置するようにしてもよいものであり、要は、プランジャー20の上端部をケース1の外側に向かって開放させて、上端部に荷重を作用させることができればよいものである。

【0024】

また、前記各実施例においては、回路部材8を増幅回路基板9と電源回路基板10と調整回路基板11の3枚の基板で構成したが、これに限定することなく、一枚の基板に全ての回路を集約してもよいものであり、2枚又は3枚以上の基板に集約するようにしてもよいものである。

【0025】

【考案の効果】

この考案は前記のように構成して、ブランジャーの一端をダイアフラムの中心部に固定し、他端をケースの外側に向かって開放するようにして、ブランジャーの他端に荷重が作用するようにしたので、ブランジャーの他端に荷重が作用すると、その荷重に応じてブランジャーが変位するとともに、ブランジャーの変位に追従してダイアフラムの中心部が変位し、ダイアフラムの中心部の変位に追従してダイアフラムの起歪部が変位し、起歪部の変位に追従して起歪部上の感圧素子はその抵抗値を変化させる。そして、この感圧素子の抵抗値の変化を回路部材を介することによって、作用する荷重に応じた歪みを電気信号に直接変換して取り出すことができることになる。したがって、荷重を電気的に検出することができることになるので、荷重を検出するのに機械的な可動部が一切必要なくなり、これにより、応答性が著しく向上するとともに、検出精度も著しく高まり、信頼性が向上することになる。また、荷重を伝達させるための伝達機構等も必要なくなるので、それ用の設置スペースがいらなくなり、これにより、全体を著しく小型化することもできることになる等の優れた効果を有するものである。

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☒ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☒ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.